

АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ ГАЗОСПОЖИВАННЯ МІСТА МЕТОДОМ ЕМПІРИЧНОЇ МОДОВОЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ (EMD)

Процеси газоспоживання формуються значною кількістю випадкових факторів і носять складний характер. Дослідження характеристик таких процесів, в більшості випадків, потребує попередньої статистичної обробки реальних даних вимірювань з метою створення математичної моделі. В даній доповіді запропоновано використання методу емпіричної модової декомпозиції (Empirical mode decomposition, EMD) для статистичної обробки часового ряду газоспоживання міста, з метою розбиття часового ряду на адитивні складові і подальшої побудови математичних моделей.

Повна процедура розкладу аналізу даним методом складається з двох основних етапів: емпіричної модової декомпозиції (EMD) та подальшого Гільбертового спектрального аналізу (HSA). Метод був запропонований Норденом Хуангом в 1995 році США (NASA) під час дослідження поверхневих хвиль тайфунів. ґрунтується на чисельних методах виділення адитивного базису на основі аналізу характеру самого часового ряду та застосовується для аналізу нелінійних нестационарних часових рядів [1].

Результатом такого розкладу буде представлення як суми модових функцій та залишку:

$$X(t) = \sum_{j=1}^n c_j(t) + r_n(t) \quad (1)$$

де n – кількість емпіричних модових функцій, що встановлюються в ході ітераційної обчислювальної процедури.

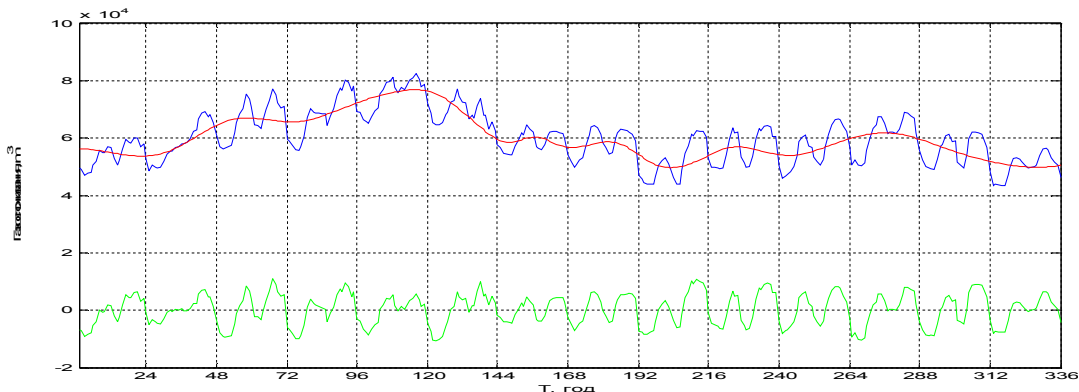


Рисунок 1 – Виділення тренду в часовому ряді газоспоживання методом EMD

Це дало можливість виділити адитивні компоненти розкладу річного часового ряду газоспоживання міста на адитивні компоненти.

Після EMD процедури і отримання внутрішніх модових функцій (IMF) стає можливим обчислення фізично значимих миттєвих частот за допомогою перетворення Гільберта і отримання їх частотно-часового представлення, так званий Гільбертовий спектральний аналіз. У доповіді розглянуто програмну реалізацію методу в середовищі MATLAB.